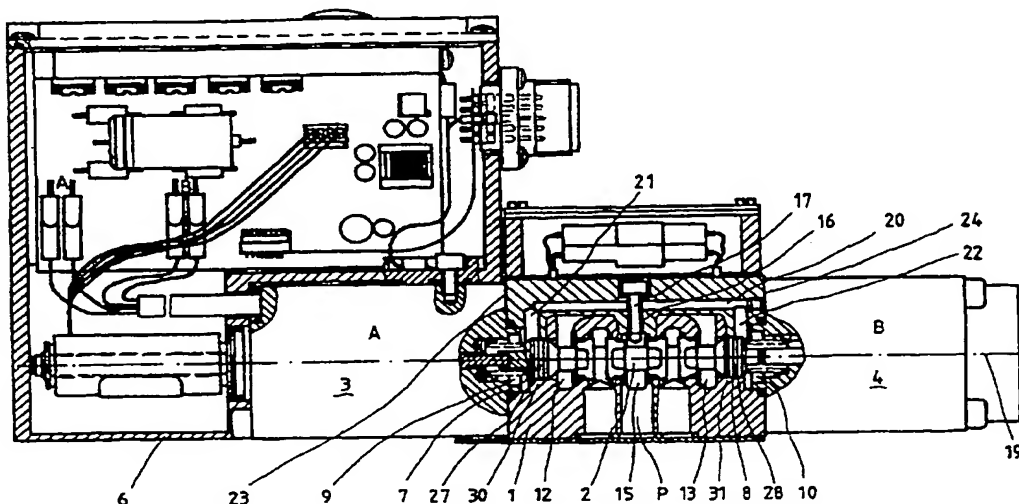


PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation 6 : F15B 21/04, 13/044, F16K 24/02, 31/06</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/12150</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 3. April 1997 (03.04.97)</p>		
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP96/03899</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 5. September 1996 (05.09.96)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>195 35 672.1</div> <div>26. September 1995 (26.09.95)</div> <div>DE</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>195 45 021.3</div> <div>2. December 1995 (02.12.95)</div> <div>DE</div> </div> </p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MAN-NESMANN REXROTH GMBH [DE/DE]; Jahnstrasse 3-5, D-97816 Lohr (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): IMHOF, Rainer [DE/DE]; Wiesenerstrasse 34A, D-97833 Frammersbach (DE). SIEGLER, Manfred [DE/DE]; Götzenbrunnenweg 2, D-97816 Lohr (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: MANNESMANN REXROTH GMBH; Jahnstrasse 3-5, D-97816 Lohr (DE).</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p> </td> </tr> </table>			<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP96/03899</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 5. September 1996 (05.09.96)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>195 35 672.1</div> <div>26. September 1995 (26.09.95)</div> <div>DE</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>195 45 021.3</div> <div>2. December 1995 (02.12.95)</div> <div>DE</div> </div> </p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MAN-NESMANN REXROTH GMBH [DE/DE]; Jahnstrasse 3-5, D-97816 Lohr (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): IMHOF, Rainer [DE/DE]; Wiesenerstrasse 34A, D-97833 Frammersbach (DE). SIEGLER, Manfred [DE/DE]; Götzenbrunnenweg 2, D-97816 Lohr (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: MANNESMANN REXROTH GMBH; Jahnstrasse 3-5, D-97816 Lohr (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP96/03899</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 5. September 1996 (05.09.96)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>195 35 672.1</div> <div>26. September 1995 (26.09.95)</div> <div>DE</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>195 45 021.3</div> <div>2. December 1995 (02.12.95)</div> <div>DE</div> </div> </p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MAN-NESMANN REXROTH GMBH [DE/DE]; Jahnstrasse 3-5, D-97816 Lohr (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): IMHOF, Rainer [DE/DE]; Wiesenerstrasse 34A, D-97833 Frammersbach (DE). SIEGLER, Manfred [DE/DE]; Götzenbrunnenweg 2, D-97816 Lohr (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: MANNESMANN REXROTH GMBH; Jahnstrasse 3-5, D-97816 Lohr (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>			

(54) Title: **ELECTROMAGNETICALLY ACTUATED DIRECTIONAL VALVE**

(54) Bezeichnung: **ELEKTROMAGNETISCH BETÄTIGTES WEGEVENTIL**



(57) Abstract

In an electromagnetically actuated directional valve, the armature chambers are connected to the connection of the operating agent source (15) via an input throttle (16, 17) and to the tank connection (12, 13) via a discharge throttle (7, 27, 8, 28).

(57) Zusammenfassung

Ein elektromagnetisch betätigtes Wegeventil ist dadurch gekennzeichnet, daß die Ankerräume über eine Zulaufdrossel (16, 17) mit dem Anschluß der Arbeitsmittelquelle (15) und über eine Ablaufdrossel (7, 27, 8, 28) mit dem Tankanschluß (12, 13) in Verbindung stehen.

BEST AVAILABLE COPY

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

Beschreibung

Elektromagnetisch betätigtes Wegeventil

Die Erfindung betrifft ein elektromagnetisch betätigtes Wegeventil nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

5 Diese Ventile sind durch das Typenblatt RD 29 060 vom April 1993 der Anmelderin bekannt. Zur Erzielung eines guten Regelverhaltens dieser Ventile müssen deren Ventilräume einschließ-
lich die untereinander über einen im Ventilgehäuse verlaufenden
Kanal in Verbindung stehenden Ankerräume der Betätigungsmagnete
10 entlüftet sein. Zu diesem Zweck sind an den äußeren Abschluß-
deckeln der Magnetgehäuse durch Schrauben verschließbare Ent-
lüftungskanäle vorgesehen. Bei Inbetriebnahme werden die Ver-
schlußschrauben entfernt und über den Entlüftungskanal des ei-
nen Betätigungsmagneten solange Arbeitsflüssigkeit nachgefüllt,
15 bis aus dem Entlüftungskanal des gegenüberliegenden Betäti-
gungsmagneten Arbeitsflüssigkeit austritt. Danach werden die
Entlüftungskanäle mit den Verschlußschrauben wieder verschlos-
sen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein elektromagnetisch
20 betätigtes Wegeventil zu schaffen, bei dem auf die bekannte um-
ständliche Entlüftung der Ankerräume der Betätigungsmagnete
verzichtet werden kann. Nach der Erfindung wird dies mit den
kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 1 erreicht.

Dadurch, daß die Ankerräume über eine Zulaufdrossel mit dem An-
25 schluß der Arbeitsmittelquelle und über eine Ablaufdrossel mit
dem Tankanschluß in Verbindung stehen, steht das in die Anker-
räume einströmende Arbeitsmittel unter einem Druck, dessen Grö-
ße zwischen dem Pumpen- und Tankdruck liegt. Durch diesen Druck
wird die in den Ankerräumen befindliche Luft komprimiert, so
30 daß die Ankerräume von der einströmenden Arbeitsflüssigkeit
weitgehend aufgefüllt werden und damit eine einwandfreie Rege-
lung des Ventils gewährleistet ist.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels.

Es zeigen

5 Figur 1 einen Axialschnitt durch ein 4-Wege-Proportionalventil mit zwei Betätigungsmagneten und integrierter Ansteuer Elektronik,

Figur 2 einen Längsschnitt des Ventilgehäuses in der Ebene des Gehäusekanals mit die Drossel bildendem Gewindeabschnitt mit Schraube,

10 Figur 3 einen Schnitt nach der Linie III-III in Figur 2 und

Figur 4 einen Teil-Längsschnitt des Proportionalventils mit im Steuerkolben integrierter Drosselstelle.

15 In Figur 1 ist mit 1 das Ventilgehäuse und mit 2 der Steuerkolben bezeichnet. Der Steuerkolben 2 wird durch die zu beiden Seiten des Ventilgehäuses befestigten Betätigungsmagnete 3 und 4 in die eine oder andere Richtung verschoben, je nach Signalabgabe der auf den Betätigungsmagneten 3 aufgesetzten Ansteuer Elektronik 6. Der Steuerkolben 2 weist an seinen Enden Kolbenabschnitte 7 und 8 auf, die die mit den nicht dargestellten Ankerräumen der Betätigungsmagnete in Verbindung stehenden Gehäuseausnehmungen 9, 10 und die mit dem Tank in Verbindung stehenden Steuerräume 12, 13 des Ventilgehäuses 1 voneinander trennen.

25 Vom mit dem Arbeitsmittelanschluß P in Verbindung stehenden Steuerraum 15 des Ventilgehäuses führt ein mit einem Muttergewinde 16 versehener und von einer Schraube 17 verschlossener Gehäusekanalabschnitt zu einem parallel zur Betätigungsachse 19 des Steuerkolbens verlaufenden Gehäuselkanalabschnitt 20

30 von dessen Enden Gehäusekanalabschnitte 21, 22 nahe den Befestigungswänden 23, 24 für die Betätigungsmagnete 3 und 4 zu den Gehäuseausnehmungen 9, 10 führen.

Wird bei Inbetriebnahme einer hydraulischen Anlage der mit der Arbeitsmittelquelle über den Druckmittelanschluß P in Ver-

bindung stehende Steuerraum 15 vom Arbeits- bzw. Druckmittel beaufschlagt, strömt über das Flankenspiel 26 (Figur 2) zwischen Mutter- und Schraubengewinde des mit der Schraube 17 verschlossenen Gehäusekanalabschnittes 16 eine geringe Arbeitsflüssigkeitsmenge in den axial verlaufenden Gehäusekanalabschnitt 20 und von dort weiter über die seitlichen Kanalabschnitte 21, 22 in die Gehäuseausnehmungen 9, 10 und die mit letzteren in Flüssigkeitsverbindung stehenden nicht gezeigten Ankerräume der Betätigungsmagnete 3, 4. Von den Gehäuseausnehmungen 9, 10 strömt schließlich die vom Hauptstrom abgezweigte geringe Arbeitsmittelmengemenge über das Führungsspiel zwischen den Steuerkolbenendabschnitten 7, 8 und den Führungsbohrungen 27, 28 in den Gehäusestegen 30, 31 in die mit dem Tank in Verbindung stehenden Steuerräume 12, 13 im Ventilgehäuse 1. Das die Eingangsdrossel bildende Flankenspiel zwischen Mutter- und Schraubengewinde des Kanalabschnittes 16 und der Schraube 17 und das die Ausgangsdrosseln bildende Führungsspiel der endseitigen Steuerkolbenabschnitte 7, 8 in den Führungsbohrungen 27, 28 der Gehäusestegen 30, 31 für die mit den Ankerräumen verbundenen Gehäuseausnehmungen sind so aufeinander abgestimmt, daß sich in den Ankerräumen ein Druck des Arbeitsmittels einstellt, der die in diesen Räumen vorhandenen Lufteinschlüsse auf ein Maß komprimiert, daß die einströmende Arbeitsflüssigkeit die Ankerräume soweit auffüllt, daß eine einwandfreie Regelung des Ventils gewährleistet ist. Durch die Regelbewegung des Steuerkolbens wird die im Ankerraum befindliche Arbeitsflüssigkeit einer Hinundherbewegung ausgesetzt und dadurch mit der die Gehäuseausnehmungen durchströmenden geringen Arbeitsflüssigkeitsmenge vermischt, so daß letztlich auch die noch vorhandenen Lufteinschlüsse zum Tank ausgeschwemmt werden. Die Zu- und Ablaufdrosseln werden so aufeinander abgestimmt, daß die in den Ankerräumen befindliche Arbeitsflüssigkeit unter einem Druck steht, der dem 0,6fachen des Pumpendruckes entspricht. Die Summe der Querschnitte der beiden von dem Führungsspiel der endseitigen Steuerkolbenabschnitte gebildeten Ablaufdrosseln müssen also geringfügig kleiner gehalten werden als der vom Flankenspiel zwi-

schen Mutter- und Schraubengewinde im Kanalabschnitt 16 gebildete Querschnitt der gemeinsamen Zulaufdrossel.

Gemäß Figur 3 wird der axial verlaufende Kanalabschnitt von dem Gewindekanalabschnitt 16 nur in einem kleinen Randbereich 20a angeschnitten. Dadurch kann sich das in diesem Randbereich ein-
5 tretende Arbeitsmittel nach beiden Seiten des axial verlaufenden Kanalabschnitts 20 gleichmäßig aufteilen und in die betreffenden Gehäuseausnehmungen 9, 10, die mit den Ankerräumen in Flüssigkeitsverbindung stehen, weiterströmen. Der axial ver-
10 laufende Kanalabschnitt 20 ist gemäß Figur 2 als Sackbohrung in das Ventilgehäuse 1 eingebracht und mittels einer Schraube 33 nach außen verschlossen. Der gemeinsam mit der Schraube 17 die Zulaufdrossel bildende Gewindekanalabschnitt 16 ist von außen in das Ventilgehäuse eingearbeitet und im Gehäuseeingangsbe-
15 reich zur Aufnahme des Schraubenkopfes 17a erweitert. Auf der damit sich ergebenden Radialfläche 35 ist ein Dichtungsring 36 vorgesehen, der mit der entsprechenden radial verlaufenden Fläche 37 des Schraubenkopfes 17a einen flüssigkeitsdichten Abschluß des Gewindekanalabschnittes nach außen gewährleistet.

20 Nach Figur 4 weist der Steuerkolben 2 eine axial verlaufende Sackbohrung 2a auf, die mit einer Querbohrung 2b verbunden ist, die in den mit dem Arbeitsmittelanschluß P verbundenen Steuer-
raum 15 mündet. Am Steuerkolbenendabschnitt 8 ist die Sackbohrung erweitert und mit einem Muttergewinde 161 versehen, das
25 eine Madenschraube 171 aufnimmt. Das Flankenspiel zwischen Muttergewinde 161 und dem Gewinde der Madenschraube 171 bildet eine Zulaufdrossel über die bei Inbetriebnahme der hydraulischen Anlage eine geringe Arbeitsflüssigkeitsmenge in die Gehäuseaus-
nehmung 10 strömt und von dort über einen strichpunktiert dar-
30 gestellten im Ventilgehäuse 1 verlaufenden Verbindungskanal 1b auch in die gegenüberliegende Gehäuseausnehmung 9. Von den Gehäuseausnehmungen 9, 10 strömt die geringe Arbeitsflüssigkeitsmenge wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 schließlich weiter über das als Ablaufdrossel wirkende Führungsspiel zwi-
35 schen den Steuerkolbenendabschnitten 7, 8 und den Führungsboh-

run gen 27, 28 in den Gehäusestegen 30, 31 in die mit dem Tank in Verbindung stehenden Steuerräume 12, 13, wobei sich in den Gehäuseausnehmungen 9, 10 und den mit den Gehäuseausnehmungen verbundenen Ankerräumen ein Druck aufbaut, der von der Größe
5 der Zulaufdrossel und den Ablaufdrosseln festgelegt ist.

Zur Erzielung eines konstanten Druckes in den Ankerräumen kann unabhängig vom Führungsspiel der Steuerkolbenendabschnitte zwischen der einen Gehäuseausnehmung und dem mit dem Tank in Verbindung stehenden Steuerraum ein Druckbegrenzungsventil vorgesehen werden.
10

Patentansprüche

1. Elektromagnetisch betätigtes Wegeventil, insbesondere Proportional-4-Wegeventil mit einem Steuerkolben, dessen magnetseitigen Abschnitte die mit dem Tank verbundenen Steuerräume vom jeweiligen Ankerraum der Betätigungsmagnete trennt und die Ankerräume die untereinander in Verbindung stehen mit Arbeitsflüssigkeit gefüllt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ankerräume über eine Zulaufdrossel (16, 17) mit dem Anschluß (P) der Arbeitsmittelquelle und über eine Ablaufdrossel (7, 27, 8, 28) mit dem Tankanschluß (T) in Verbindung stehen.

2. Elektromagnetisch betätigtes Wegeventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Durchflußquerschnitte von Zu- und Ablaufdrosseln so aufeinander abgestimmt sind, daß der Druck der im Ankerraum befindlichen Arbeitsflüssigkeit einen Bruchteil des am Arbeitsmittelanschluß des Ventils wirkenden Druckes beträgt.

3. Elektromagnetisch betätigtes Wegeventil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Durchflußquerschnitte von Zu- und Ablaufdrosseln so aufeinander abgestimmt sind, daß der Druck der im Ankerraum befindlichen Arbeitsflüssigkeit etwa das 0,6fache des am Arbeitsmittelanschluß des Ventils wirkenden Druckes beträgt.

4. Elektromagnetisch betätigtes Wegeventil nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zulaufdrossel (16, 17) vom Querschnitt des Flankenspieles einer Schraube (17) gebildet ist, die einen ein Muttergewinde aufweisenden Abschnitt (16) eines Gehäusekanals (16, 20, 21, 22) verschließt, der den mit der Arbeitsmittelquelle verbundenen Steuerraum (15) des Ventilgehäuses (1) mit seitlichen Gehäuseausnehmungen (9, 10) verbindet, die mit dem Ankerraum des jeweiligen Betätigungsmagneten (3, 4) in Flüssigkeitsverbindung stehen.

5. Elektromagnetisch betätigtes Wegeventil nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zulaufdrossel vom Querschnitt des Flankenspiels einer Schraube (171) gebildet ist, die einen ein Muttergewinde (161) aufweisenden Abschnitt einer im Steuerkolben (2) verlaufenden Sackbohrung (2a) verschließt, die den mit der Arbeitsmittelquelle verbundenen Steuer-
5 erraum (15) des Ventilgehäuses (1) mit der einen seitlichen Gehäuseausnehmung (10) verbindet.

6. Elektromagnetisch betätigtes Wegeventil nach einem der
10 vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ablaufdrossel vom Querschnitt der Führungsspiele der, den jeweiligen Ankerraum vom mit dem Tank (T) in Verbindung stehenden Steuer-
raum (12, 13) des Ventilgehäuses (1) trennenden, Steuer-
kolbenendabschnitte (7, 8) in den Führungsbohrungen (27, 28)
15 von Gehäusestegen (30, 31) gebildet wird.

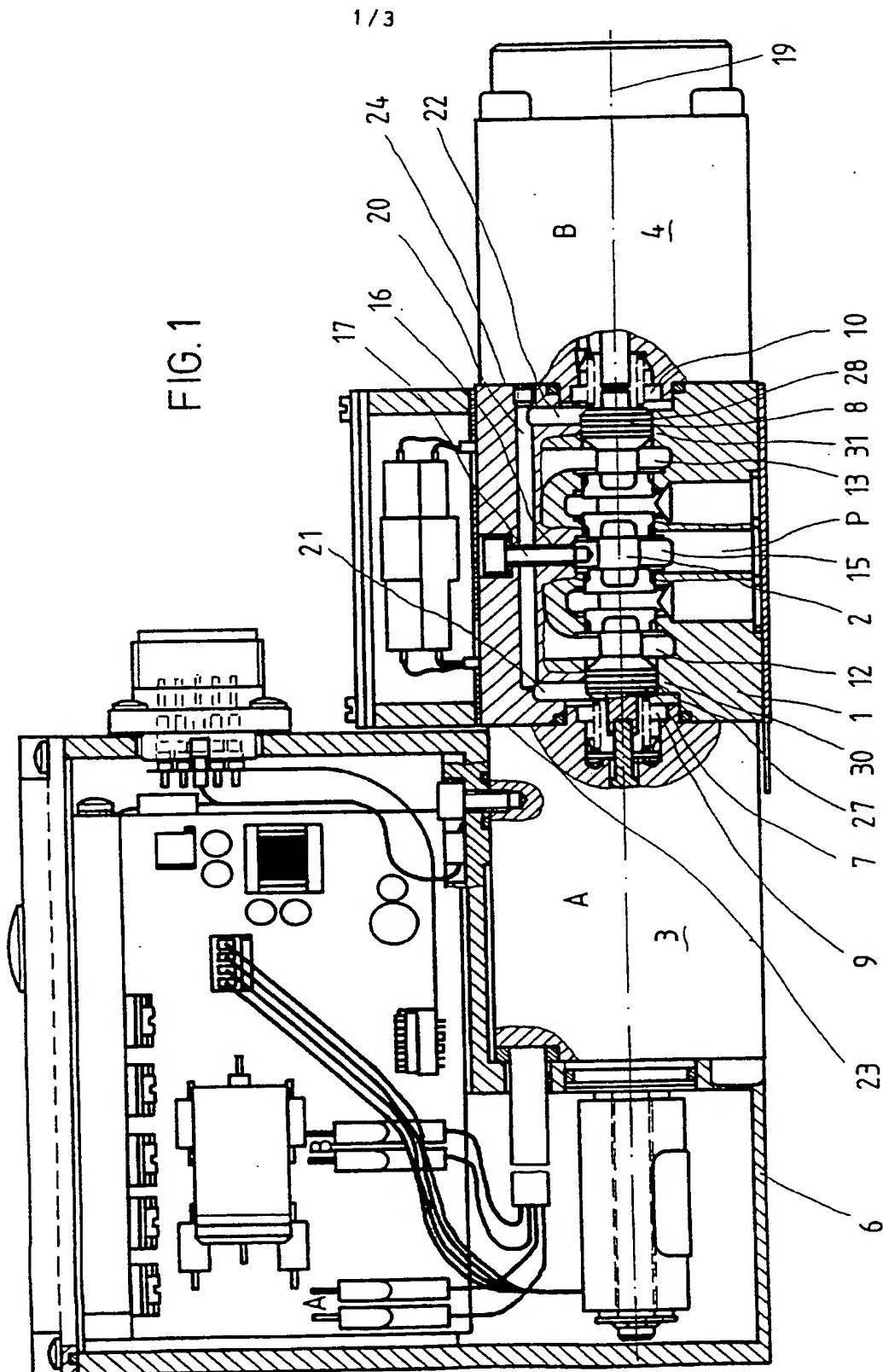
7. Elektromagnetisch betätigtes Wegeventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Gehäusekanal (16, 20, 21, 22) aus miteinander verbundenen Kanalabschnitten besteht, wovon ein erster Kanalabschnitt (16) das
20 mit einer Schraube (17) verschlossene Muttergewinde aufweist und die Zulaufdrossel bildet und der senkrecht zur Betätigungsachse (19) des Steuerkolbens (2) verläuft und in den mit der Arbeitsmittelquelle verbundenen Steuer-
raum (15) des Ventilgehäuses (1) mündet, ein zweiter mit dem ersten Kanalabschnitt
25 verbundener Kanalabschnitt (20) verläuft parallel zur Betätigungsachse (19) des Steuerkolbens (2) und jeweils dritte nahe den Befestigungswänden (23, 24) für den jeweiligen Betätigungsmagneten (3, 4) im Ventilgehäuse verlaufende Kanalabschnitte
(21) verbinden den zweiten Kanalabschnitt (20) mit dem Anker-
30 raum des jeweiligen Betätigungsmagneten verbindende Gehäuseausnehmungen (9, 10).

8. Elektromagnetisch betätigtes Wegeventil nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gewinde von Schraube

(17, 171) und Muttergewinde (16, 161)) als Normgewinde ausgebildet ist.

5 9. Elektromagnetisch betätigtes Wegeventil nach den Ansprüchen 4 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse (16a) des die Drosselstelle bildenden Kanalabschnittes (16) auf einer anderen Ebene verläuft als die Achse (20a) des sich daran anschließenden Kanalabschnittes (20) und damit nur Teilabschnitte (20a) beider Kanalabschnitte in Flüssigkeitsverbindung stehen.

FIG. 1



2/3

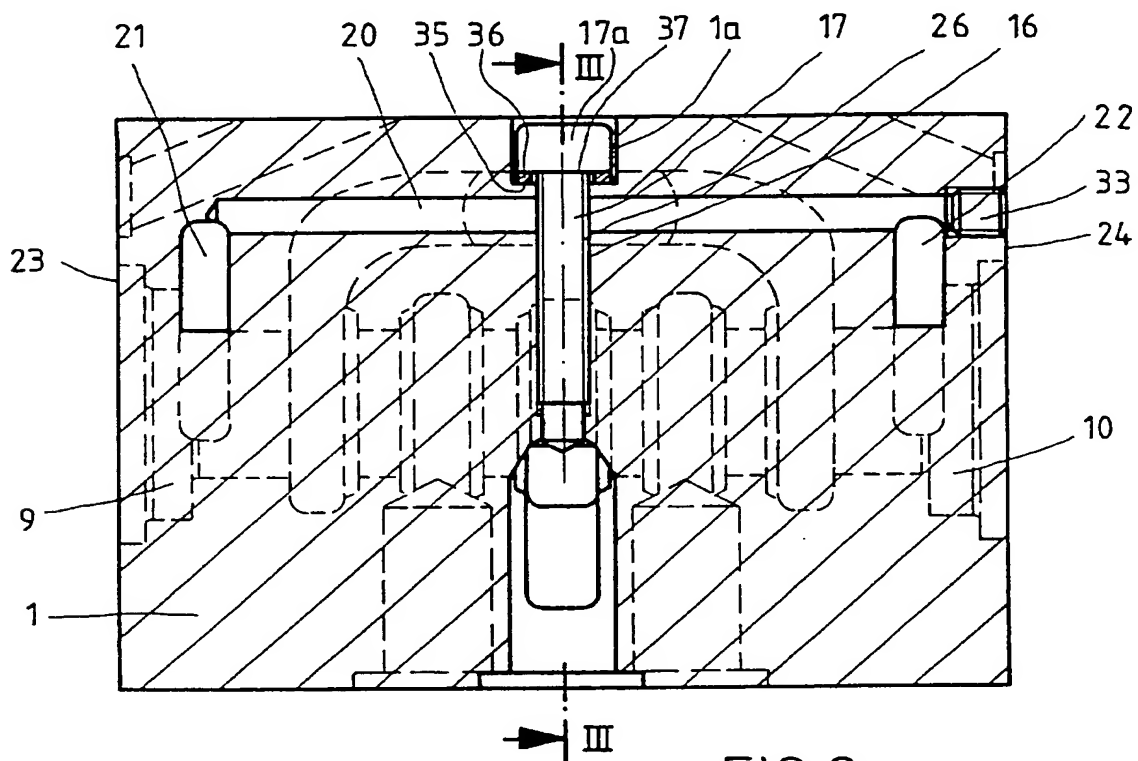


FIG. 2

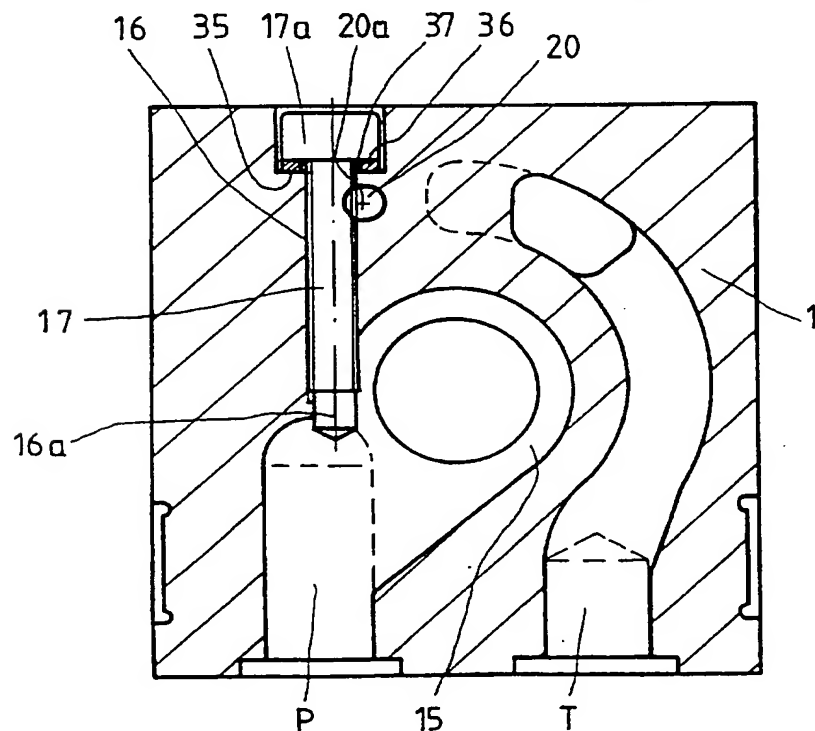


FIG. 3

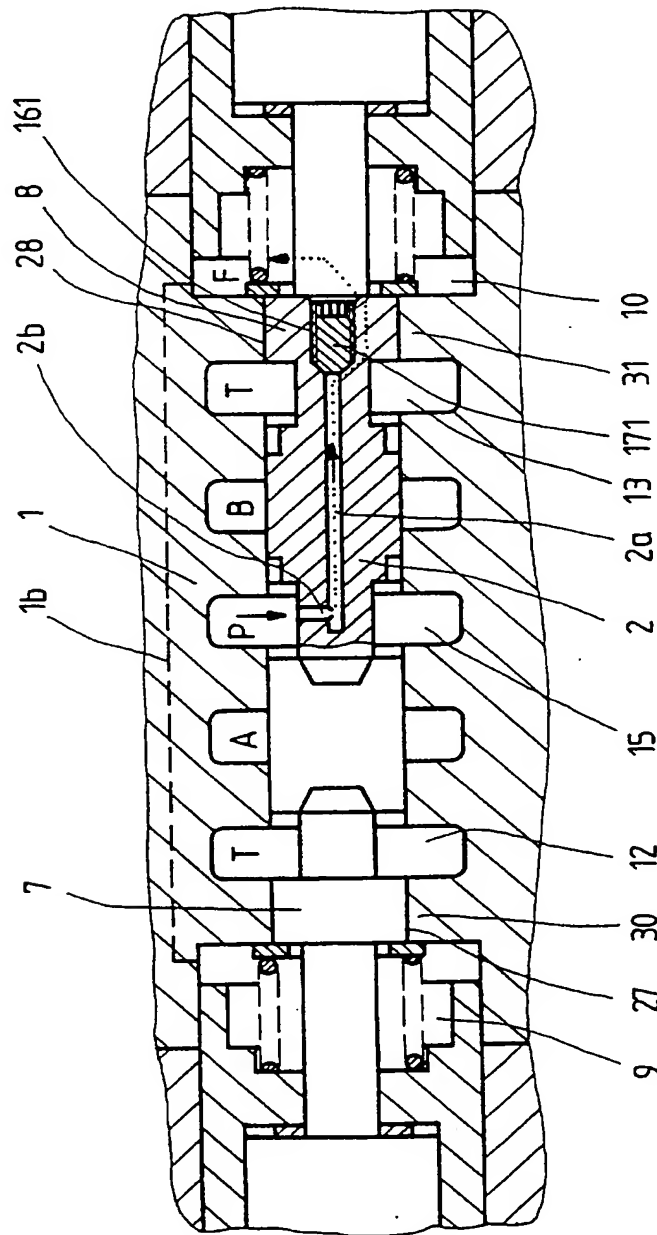


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP 96/05899

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 F15B21/04 F15B13/044 F16K24/02 F16K31/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 F15B F16K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 149 743 A (ROBERT BOSCH GMBH) 31 July 1985 see the whole document	1,2,6,7
Y	MANNESSMANN REXROTH: "4/2- UND 4/3- PROPORTIONAL-WEGEVENTILE DIREKTGESTEUERT, TYP 4 WRE, SERIE 1X MIT ELEKTRISCHER RUECKFUEHRUNG" April 1993, TYPENBLATT RD 29060, PAGE(S) 1 - 12 XP000610475 cited in the application see the whole document	1,2,6,7
P,Y	DE 44 17 587 A (LINDE AG) 23 November 1995 see the whole document	1,2,6,7
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 January 1997

Date of mailing of the international search report

10.02.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

SLEIGHTHOLME, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Pat. App. No.
PCT/EP 96/03899

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 286 683 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 19 October 1988 see page 8, line 20 - page 11, line 28; figures 3-5	4,5,8
A	DE 38 44 412 A (REXROTH MANNESMANN GMBH) 5 July 1990 see column 6, line 35 - line 37; figure 1	1,7
A	DE 87 04 186 U (HERION-WERKE KG) 27 May 1987	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. nal Applic. No.
PCT/EP 96/05899

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0149743	31-07-85	DE-A- 3345192 DE-A- 3471138	27-06-85 16-06-88
DE-A-4417587	23-11-95	NONE	
EP-A-0286683	19-10-88	DE-D- 3788517 DE-T- 3788517 WO-A- 8801706 US-A- 4832082	27-01-94 16-06-94 10-03-88 23-05-89
DE-A-3844412	05-07-90	NONE	
DE-U-8704186	27-05-87	NONE	

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Intern. Akte
PCT/EP 96/03899

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 F15B21/04 F15B13/044 F16K24/02 F16K31/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 F15B F16K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 149 743 A (ROBERT BOSCH GMBH) 31.Juli 1985 siehe das ganze Dokument	1,2,6,7
Y	MANNESMANN REXROTH: "4/2- UND 4/3- PROPORTIONAL-WEGEVENTILE DIREKTGESTEUERT, TYP 4 WRE, SERIE 1X MIT ELEKTRISCHER RUECKFUEHRUNG" April 1993, TYPENBLATT RD 29060, PAGE(S) 1 - 12 XP000610475 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument	1,2,6,7
P,Y	DE 44 17 587 A (LINDE AG) 23.November 1995 siehe das ganze Dokument	1,2,6,7



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- * "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- * "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- * "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- * "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- * "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

* "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

* "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

* "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

* "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. Januar 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

10.02.97

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

SLEIGHTHOLME, G

INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Internationales Anmeldeverfahren
PCT/EP 96/03899

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 286 683 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 19.Oktober 1988 siehe Seite 8, Zeile 20 - Seite 11, Zeile 28; Abbildungen 3-5 ---	4,5,8
A	DE 38 44 412 A (REXROTH MANNESMANN GMBH) 5.Juli 1990 siehe Spalte 6, Zeile 35 - Zeile 37; Abbildung 1 ---	1,7
A	DE 87 04 186 U (HERION-WERKE KG) 27.Mai 1987 -----	

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Intern. nales Akte
PCT/EP 96/03899

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-0149743	31-07-85	DE-A- 3345192 DE-A- 3471138	27-06-85 16-06-88
DE-A-4417587	23-11-95	KEINE	
EP-A-0286683	19-10-88	DE-D- 3788517 DE-T- 3788517 WO-A- 8801706 US-A- 4832082	27-01-94 16-06-94 10-03-88 23-05-89
DE-A-3844412	05-07-90	KEINE	
DE-U-8704186	27-05-87	KEINE	